

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
 US Department of Commerce
 United States Patent and Trademark
 Office, PCT
 2011 South Clark Place Room
 CP2/5C24
 Arlington, VA 22202
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 16 August 2001 (16.08.01)	
International application No. PCT/DE00/03424	Applicant's or agent's file reference 1999P04770WO
International filing date (day/month/year) 29 September 2000 (29.09.00)	Priority date (day/month/year) 30 September 1999 (30.09.99)
Applicant VAN PUymbROECK, Jozef et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

23 March 2001 (23.03.01)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:2. The election ☒ was☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Antonia Muller
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Telephone No.: (41-22) 338.83.38

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

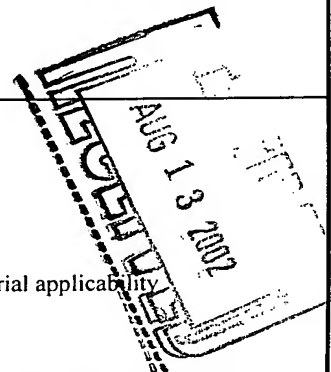
10/089301

Applicant's or agent's file reference 1999P04770WO	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE00/03424	International filing date (day/month/year) 29 September 2000 (29.09.00)	Priority date (day/month/year) 30 September 1999 (30.09.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H05K 3/00		
Applicant SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.
- ☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).
- These annexes consist of a total of _____ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☐ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☒ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application



Date of submission of the demand 23 March 2001 (23.03.01)	Date of completion of this report 12 December 2001 (12.12.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE00/03424

I. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
pages _____ 1-10 _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the claims:
pages _____ 1-13 _____, as originally filed
pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the drawings:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1 - 13	YES
	Claims	none	NO
Inventive step (IS)	Claims	1 - 13	YES
	Claims	none	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1 - 13	YES
	Claims	none	NO

2. Citations and explanations

The application concerns a method and arrangement for the laser drilling of laminates comprising at least one metal layer and at least one dielectric layer made from an organic material.

The invention as per Claim 1 solves the problem of enabling blind or through holes to be produced rapidly without damaging the laminates.

The solution proposed in Claim 1 is to use a frequency-doubled Nd-vanadate laser having the following parameters:

- pulse width < 40 ns
- pulse frequency ≥ 30 kHz for the metal layer
 ≥ 20 kHz for the dielectric layer
- wavelength = 532 nm.

The combination of features in Claim 1 is not disclosed by the available prior art. Therefore the subject matter of Claim 1 appears to be novel.

The search report citations concern only the technological background and do not suggest the solution

to the problem. Therefore the subject matter of Claim 1 also appears to involve an inventive step.

Claims 2 to 12 are dependent on Claim 1 and hence likewise meet the PCT novelty and inventive step requirements.

Independent Claim 13 concerns an arrangement for carrying out the method as per Claim 1. Therefore the subject matter of Claim 13 likewise appears to involve an inventive step.

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

The expression "absorb well" in Claim 5 has no generally recognized meaning. As a result, the subject matter of this claim is not clearly defined (PCT Article 6; see also PCT Guidelines, Chapter III-4.5).

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM
GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

An:

SIEMENS AG
Postfach 22 16 34
D-80506 München
ALLEMAGNE

CT IPS AM Mich P/FI

Eing. 13. Dez. 2001

GR
Frist 30.01.02

PCT

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNGSBERICHTS

(Regel 71.1 PCT)

Absendedatum
(Tag/Monat/Jahr)

12.12.2001

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts
1999P04770WO

WICHTIGE MITTEILUNG

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE00/03424

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)
29/09/2000

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)
30/09/1999

Anmelder

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.

4. ERINNERUNG

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung
beauftragten Behörde



Europäisches Patentamt
D-80298 München
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d
Fax: +49 89 2399 - 4465

Bevollmächtigter Bediensteter

Baumann, H

Tel. +49 89 2399-2131



VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT



(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 1999P04770WO	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/03424	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 29/09/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 30/09/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H05K3/00		
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
 - ☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:
 - I ☒ Grundlage des Berichts
 - II ☐ Priorität
 - III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
 - IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
 - V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
 - VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
 - VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
 - VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 23/03/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 12.12.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Batev, P Tel. Nr. +49 89 2399 7970 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

1-10 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-13 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1 - 13
	Nein: Ansprüche	keiner
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1 - 13
	Nein: Ansprüche	keiner
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1 - 13
	Nein: Ansprüche	keiner

2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:
siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

Die Anmeldung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zum Laserbohren von Laminaten, die mindestens eine Metallschicht und mindestens eine Dielektrikumsschicht aus einem organischen Material aufweisen.

Die Erfindung gemäß Anspruch 1 löst die Aufgabe, eine rasche Herstellung von Sack- oder Durchgangslöchern ohne Beschädigung der Lamine zu ermöglichen.

Die in Anspruch 1 vorgeschlagene Lösung besteht in der Verwendung eines frequenzverdoppelten Nd-Vanadate-Lasers mit folgenden Laserparametern:

- Pulsbreite < 40 ns
- Pulsfrequenz ≥ 30 kHz für die Metallschicht
 ≥ 20 kHz für die Dielektrikumsschicht
- Wellenlänge = 532 nm.

Die in Anspruch 1 enthaltene Merkmalskombination ist aus dem vorliegenden Stand der Technik nicht bekannt. Der Gegenstand des Anspruchs 1 erscheint somit neu.

Die im Recherchenbericht genannten Dokumente betreffen nur den technologischen Hintergrund und geben keine Hinweise auf die Lösung der Aufgabe. Der Gegenstand des Anspruchs 1 scheint daher auch auf einer erfinderischen Tätigkeit zu beruhen.

Die Ansprüche 2 - 12 sind vom Anspruch 1 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in Bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

Der unabhängige Anspruch 13 betrifft eine Einrichtung zur Ausführung des Verfahrens gemäß Anspruch 1. Der Gegenstand des Anspruchs 13 scheint daher auch auf einer erfinderischen Tätigkeit zu beruhen.

Zu Punkt VIII

Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Der in dem Anspruch 5 benutzte Ausdruck "gut absorbieren" hat keine allgemein anerkannte Bedeutung. Dies hat zur Folge, daß die Definition des Gegenstands dieses Anspruchs nicht klar ist (Artikel 6 PCT; siehe auch die Richtlinien, Teil III-4.5).

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

PCT

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERMITTLUNG DES
INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHTS
ODER DER ERKLÄRUNG

(Regel 44.1 PCT)

An

SIEMENS AG
Postfach 22 16 34
D-80506 München
GERMANY

ZT GG VM Mch P/Ril

Eing. 21. Feb. 2001

GR 20.04.2001

FRIST

Absendedatum
(Tag/Monat/Jahr)

21/02/2001

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts

1999P04770W0

WEITERES VORGEHEN

siehe Punkte 1 und 4 unten

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/ 03424

Internationales Anmeldedatum

(Tag/Monat/Jahr)

29/09/2000

Anmelder

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.

1. ☒ Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß der internationale Recherchenbericht erstellt wurde und ihm hiermit übermittelt wird.

Einreichung von Änderungen und einer Erklärung nach Artikel 19:

Der Anmelder kann auf eigenen Wunsch die Ansprüche der internationalen Anmeldung ändern (siehe Regel 46):

Bis wann sind Änderungen einzureichen?

Die Frist zur Einreichung solcher Änderungen beträgt üblicherweise zwei Monate ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts; weitere Einzelheiten sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.

Wo sind Änderungen einzureichen?

Unmittelbar beim Internationalen Büro der WIPO, 34, CHEMIN des Colombettes, CH-1211 Genf 20,
Telefaxnr.: (41-22) 740.14.35

Nähere Hinweise sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.

2. ☐ Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß kein internationaler Recherchenbericht erstellt wird und daß ihm hiermit die Erklärung nach Artikel 17(2)a) übermittelt wird.
3. ☐ **Hinsichtlich des Widerspruchs** gegen die Entrichtung einer zusätzlichen Gebühr (zusätzlicher Gebühren) nach Regel 40.2 wird dem Anmelder mitgeteilt, daß

☐ der Widerspruch und die Entscheidung hierüber zusammen mit seinem Antrag auf Übermittlung des Wortlauts sowohl des Widerspruchs als auch der Entscheidung hierüber an die Bestimmungsmächtigkeiten dem Internationalen Büro übermittelt worden sind.

☐ noch keine Entscheidung über den Widerspruch vorliegt; der Anmelder wird benachrichtigt, sobald eine Entscheidung getroffen wurde.

4. **Weiteres Vorgehen:** Der Anmelder wird auf folgendes aufmerksam gemacht:

Kurz nach Ablauf von **18 Monaten** seit dem Prioritätsdatum wird die internationale Anmeldung vom Internationalen Büro veröffentlicht. Will der Anmelder die Veröffentlichung verhindern oder auf einen späteren Zeitpunkt verschieben, so muß gemäß Regel 90^{bis} bzw. 90^{ter} vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung eine Erklärung über die Zurücknahme der internationalen Anmeldung oder des Prioritätsanspruchs beim Internationalen Büro eingehen.

Innerhalb von **19 Monaten** seit dem Prioritätsdatum ist ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung einzureichen, wenn der Anmelder den Eintritt in die nationale Phase bis zu 30 Monaten seit dem Prioritätsdatum (in manchen Ämtern sogar noch länger) verschieben möchte.

Innerhalb von **20 Monaten** seit dem Prioritätsdatum muß der Anmelder die für den Eintritt in die nationale Phase vorgeschriebenen Handlungen vor allen Bestimmungsmächtigkeiten vornehmen, die nicht innerhalb von 19 Monaten seit dem Prioritätsdatum in der Anmeldung oder einer nachträglichen Auswählerklärung ausgewählt wurden oder nicht ausgewählt werden konnten, da für sie Kapitel II des Vertrages nicht verbindlich ist.

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde



Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL-2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Marjory Sastropawiro

Diese Anmerkungen sollen grundlegende Hinweise zur Einreichung von Änderungen gemäß Artikel 19 geben. Diesen Anmerkungen liegen die Erfordernisse des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT), der Ausführungsordnung und der Verwaltungsrichtlinien zu diesem Vertrag zugrunde. Bei Abweichungen zwischen diesen Anmerkungen und obengenannten Texten sind letztere maßgebend. Nähere Einzelheiten sind dem PCT-Leitfaden für Anmelder, einer Veröffentlichung der WIPO, zu entnehmen.
Die in diesen Anmerkungen verwendeten Begriffe "Artikel", "Regel" und "Abschnitt" beziehen sich jeweils auf die Bestimmungen des PCT-Vertrags, der PCT-Ausführungsordnung bzw. der PCT-Verwaltungsrichtlinien.

HINWEISE ZU ÄNDERUNGEN GEMÄSS ARTIKEL 19

Nach Erhalt des internationalen Recherchenberichts hat der Anmelder die Möglichkeit, einmal die Ansprüche der internationalen Anmeldung zu ändern. Es ist jedoch zu betonen, daß, da alle Teile der internationalen Anmeldung (Ansprüche, Beschreibung und Zeichnungen) während des internationalen vorläufigen Prüfungsverfahrens geändert werden können, normalerweise keine Notwendigkeit besteht, Änderungen der Ansprüche nach Artikel 19 einzureichen, außer wenn der Anmelder z.B. zum Zwecke eines vorläufigen Schutzes die Veröffentlichung dieser Ansprüche wünscht oder ein anderer Grund für eine Änderung der Ansprüche vor ihrer internationalen Veröffentlichung vorliegt. Weiterhin ist zu beachten, daß ein vorläufiger Schutz nur in einigen Staaten erhältlich ist.

Welche Teile der internationalen Anmeldung können geändert werden?

Im Rahmen von Artikel 19 können nur die Ansprüche geändert werden.

In der internationalen Phase können die Ansprüche auch nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert (oder nochmals geändert) werden. Die Beschreibung und die Zeichnungen können nur nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert werden.

Beim Eintritt in die nationale Phase können alle Teile der internationalen Anmeldung nach Artikel 28 oder gegebenenfalls Artikel 41 geändert werden.

Bis wann sind Änderungen einzureichen?

Innerhalb von zwei Monaten ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts oder innerhalb von sechzehn Monaten ab dem Prioritätsdatum, je nachdem, welche Frist später abläuft. Die Änderungen gelten jedoch als rechtzeitig eingereicht, wenn sie dem Internationalen Büro nach Ablauf der maßgebenden Frist, aber noch vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung (Regel 46.1) zugehen.

Wo sind die Änderungen nicht einzureichen?

Die Änderungen können nur beim Internationalen Büro, nicht aber beim Anmeldeamt oder der Internationalen Recherchenbehörde eingereicht werden (Regel 46.2).

Falls ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung eingereicht wurde/wird, siehe unten.

In welcher Form können Änderungen erfolgen?

Eine Änderung kann erfolgen durch Streichung eines oder mehrerer ganzer Ansprüche, durch Hinzufügung eines oder mehrerer neuer Ansprüche oder durch Änderung des Wortlauts eines oder mehrerer Ansprüche in der eingereichten Fassung.

Für jedes Anspruchsblatt, das sich aufgrund einer oder mehrerer Änderungen von dem ursprünglich eingereichten Blatt unterscheidet, ist ein Ersatzblatt einzureichen.

Alle Ansprüche, die auf einem Ersatzblatt erscheinen, sind mit arabischen Ziffern zu numerieren. Wird ein Anspruch gestrichen, so brauchen, die anderen Ansprüche nicht neu nummeriert zu werden. Im Fall einer Neunummerierung sind die Ansprüche fortlaufend zu numerieren (Verwaltungsrichtlinien, Abschnitt 205 b)).

Die Änderungen sind in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

Welche Unterlagen sind den Änderungen beizufügen?

Begleitschreiben (Abschnitt 205 b)):

Die Änderungen sind mit einem Begleitschreiben einzureichen.

Das Begleitschreiben wird nicht zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht. Es ist nicht zu verwechseln mit der "Erklärung nach Artikel 19(1)" (siehe unten, "Erklärung nach Artikel 19 (1)").

Das Begleitschreiben ist nach Wahl des Anmelders in englischer oder französischer Sprache abzufassen. Bei englischsprachigen internationalen Anmeldungen ist das Begleitschreiben aber ebenfalls in englischer, bei französischsprachigen internationalen Anmeldungen in französischer Sprache abzufassen.

ANMERKUNGEN ZU FORMBLATT PCT/ISA/220 (Fortsetzung)

Im Begleitschreiben sind die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen anzugeben. So ist insbesondere zu jedem Anspruch in der internationalen Anmeldung anzugeben (gleichlautende Angaben zu verschiedenen Ansprüchen können zusammengefaßt werden), ob

- i) der Anspruch unverändert ist;
- ii) der Anspruch gestrichen worden ist;
- iii) der Anspruch neu ist;
- iv) der Anspruch einen oder mehrere Ansprüche in der eingereichten Fassung ersetzt;
- v) der Anspruch auf die Teilung eines Anspruchs in der eingereichten Fassung zurückzuführen ist.

Im folgenden sind Beispiele angegeben, wie Änderungen im Begleitschreiben zu erläutern sind:

1. [Wenn anstelle von ursprünglich 48 Ansprüchen nach der Änderung einiger Ansprüche 51 Ansprüche existieren]:
"Die Ansprüche 1 bis 29, 31, 32, 34, 35, 37 bis 48 werden durch geänderte Ansprüche gleicher Numerierung ersetzt; Ansprüche 30, 33 und 36 unverändert; neue Ansprüche 49 bis 51 hinzugefügt."
2. [Wenn anstelle von ursprünglich 15 Ansprüchen nach der Änderung aller Ansprüche 11 Ansprüche existieren]:
"Geänderte Ansprüche 1 bis 11 treten an die Stelle der Ansprüche 1 bis 15."
3. [Wenn ursprünglich 14 Ansprüche existierten und die Änderungen darin bestehen, daß einige Ansprüche gestrichen werden und neue Ansprüche hinzugefügt werden]:
"Ansprüche 1 bis 6 und 14 unverändert; Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt. "Oder" Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt; alle übrigen Ansprüche unverändert."
4. [Wenn verschiedene Arten von Änderungen durchgeführt werden]:
"Ansprüche 1-10 unverändert; Ansprüche 11 bis 13, 18 und 19 gestrichen; Ansprüche 14, 15 und 16 durch geänderten Anspruch 14 ersetzt; Anspruch 17 in geänderte Ansprüche 15, 16 und 17 unterteilt; neue Ansprüche 20 und 21 hinzugefügt."

"Erklärung nach Artikel 19(1)" (Regel 46.4)

Den Änderungen kann eine Erklärung beigefügt werden, mit der die Änderungen erläutert und ihre Auswirkungen auf die Beschreibung und die Zeichnungen dargelegt werden (die nicht nach Artikel 19 (1) geändert werden können).

Die Erklärung wird zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht.

Sie ist in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

Sie muß kurz gehalten sein und darf, wenn in englischer Sprache abgefaßt oder ins Englische übersetzt, nicht mehr als 500 Wörter umfassen.

Die Erklärung ist nicht zu verwechseln mit dem Begleitschreiben, das auf die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen hinweist, und ersetzt letzteres nicht. Sie ist auf einem gesonderten Blatt einzureichen und in der Überschrift als solche zu kennzeichnen, vorzugsweise mit den Worten "Erklärung nach Artikel 19 (1)".

Die Erklärung darf keine herabsetzenden Äußerungen über den internationalen Recherchenbericht oder die Bedeutung von in dem Bericht angeführten Veröffentlichungen enthalten. Sie darf auf im internationalen Recherchenbericht angeführte Veröffentlichungen, die sich auf einen bestimmten Anspruch beziehen, nur im Zusammenhang mit einer Änderung dieses Anspruchs Bezug nehmen.

Auswirkungen eines bereits gestellten Antrags auf internationale vorläufige Prüfung

Ist zum Zeitpunkt der Einreichung von Änderungen nach Artikel 19 bereits ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung gestellt worden, so sollte der Anmelder in seinem Interesse gleichzeitig mit der Einreichung der Änderungen beim Internationalen Büro auch eine Kopie der Änderungen bei der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde einreichen (siehe Regel 62.2 a), erster Satz).

Auswirkungen von Änderungen hinsichtlich der Übersetzung der internationalen Anmeldung beim Eintritt in die nationale Phase

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, daß bei Eintritt in die nationale Phase möglicherweise anstatt oder zusätzlich zu der Übersetzung der Ansprüche in der eingereichten Fassung eine Übersetzung der nach Artikel 19 geänderten Ansprüche an die bestimmten/ausgewählten Ämter zu übermitteln ist.

Nähere Einzelheiten über die Erfordernisse jedes bestimmten/ausgewählten Amtes sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 1999P04770W0	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 00/ 03424	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 29/09/2000	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 30/09/1999
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. _____

☐ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☒ keine der Abb.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H05K3/00 B23K26/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H05K B23K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, INSPEC, IBM-TDB

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	T.R. FLETCHER: "EFFICIENT ABLATION OF AN ORGANIC POLYMER BY A LASER DRIVEN SHOCK WAVE" JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, Bd. 73, Nr. 10, 15. Mai 1993 (1993-05-15), Seiten 5292-5294, XP002159626 New York, USA das ganze Dokument --- -/--	1,2,5-7



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. Februar 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/02/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mes, L

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>MAKROPOULOU M I ET AL: "VIS AND UV LASER ABLATION OF POLYMERS"</p> <p>SECOND GR-I INTERNATIONAL CONFERENCE ON NEW LASER TECHNOLOGIES AND APPLICATIONS, OLYMPIA, GREECE, 1-4 JUNI 1997, PROCEEDINGS OF THE SPIE, Bd. 3423, 1998, Seiten 384-388, XP000866592</p> <p>The International Society for Optical Engineering, USA</p> <p>das ganze Dokument</p> <p>----</p>	1-4, 13
A	<p>"WIRESTRIPPING PROCEDURE USING VISIBLE LASER RADIATION AND DYE-DOPED INSULATION"</p> <p>IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, US, IBM CORP. NEW YORK,</p> <p>Bd. 34, Nr. 12, 1. Mai 1992 (1992-05-01), Seite 378 XP000308558</p> <p>ISSN: 0018-8689</p> <p>das ganze Dokument</p> <p>----</p>	1,5-12
A	<p>US 5 593 606 A (OWEN ET AL.)</p> <p>14. Januar 1997 (1997-01-14)</p> <p>in der Anmeldung erwähnt</p> <p>Ansprüche</p> <p>----</p>	1-4
A	<p>US 4 839 497 A (SANKAR ET AL.)</p> <p>13. Juni 1989 (1989-06-13)</p> <p>Ansprüche 1,2,6,14</p> <p>----</p>	1-4
A	<p>DE 197 19 700 A (SIEMENS AG)</p> <p>12. November 1998 (1998-11-12)</p> <p>in der Anmeldung erwähnt</p> <p>das ganze Dokument</p> <p>----</p>	1,2
A	<p>DE 198 24 225 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 4. Februar 1999 (1999-02-04)</p> <p>in der Anmeldung erwähnt</p> <p>Spalte 16, Zeile 32 - Zeile 67</p> <p>----</p>	1
P,A	<p>GB 2 338 201 A (EXITECH LIMITED)</p> <p>15. Dezember 1999 (1999-12-15)</p> <p>Ansprüche</p> <p>-----</p>	1,2,5-12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die der selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

P E 00/03424

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5593606 A	14-01-1997	DE 19581694 T	21-08-1997
		EP 0771243 A	07-05-1997
		JP 10508798 T	02-09-1998
		KR 258287 B	01-06-2000
		WO 9602351 A	01-02-1996
		US 5614114 A	25-03-1997
		US 5841099 A	24-11-1998
US 4839497 A	13-06-1989	JP 2500891 T	29-03-1990
		WO 8901842 A	09-03-1989
DE 19719700 A	12-11-1998	KEINE	
DE 19824225 A	04-02-1999	FR 2766654 A	29-01-1999
		JP 11102992 A	13-04-1999
		US 6117706 A	12-09-2000
GB 2338201 A	15-12-1999	WO 9965639 A	23-12-1999

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
12. April 2001 (12.04.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/26435 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: H05K 3/00,
B23K 26/00

Oostkamp (BE). HEERMAN, Marcel [BE/BE]; Azaleas-
trasse 6, B-9200 Merelbeke (BE). DE STEUR, Hubert
[BE/BE]; Treinstraat 1, B-9031 Drogen (BE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/03424

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München
(DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. September 2000 (29.09.2000)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): CN, JP, KR, SG, US.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE).

(30) Angaben zur Priorität:
199 47 027.8 30. September 1999 (30.09.1999) DE

Veröffentlicht:

- Mit internationalem Recherchenbericht.
- Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen
eintreffen.

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE];
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): VAN PUYM-
BROECK, Jozef [BE/BE]; Korenbloemstraat 17, B-8020

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR LASER DRILLING LAMINATES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND EINRICHTUNG ZUM LASERBOHREN VON LAMINATEN

(57) Abstract: In order to laser drill laminates which comprise at least one metal layer and at least one dielectric layer made of an organic material, a frequency-doubled Nd vanadate laser is used that has the following parameters: pulse duration < 40 ns; pulse frequency ≥ 30 kHz for the metal layer; ≥ 20 kHz for the dielectric layer, and wavelength = 532 nm.

(57) Zusammenfassung: Zum Laserbohren von Laminaten, die mindestens eine Metallschicht und mindestens eine Dielektrikumschicht aus einem organischen Material aufweisen, wird ein frequenzverdopelter Nd-Vanadate Laser mit folgenden Parametern eingesetzt: Pulsbreite < 40 ns; Pulsfrequenz ≥ 30 kHz für die Metallschicht; ≥ 20 kHz für die Dielektrikumsschicht; Wellenlänge = 532 nm.

WO 01/26435 A1



Beschreibung

Verfahren und Einrichtung zum Laserbohren von Laminaten

5 Aus der EP-A-0 164 564 ist es bekannt, in einem Laminat mit
der Schichtenfolge Metall-Dielektrikum-Metall mit Hilfe eines
Excimer-Lasers Sacklöcher zu erzeugen. Die oberste Metall-
schicht des Laminats wird hierbei als Lochmaske verwendet,
deren Lochbild mittels Phototechnik übertragen und durch
10 nachfolgendes Ätzen hergestellt wird. Das im Lochbereich die-
ser Maske freiliegende Dielektrikum wird dann durch die Ein-
wirkung des Excimer-Lasers abgetragen, bis die unterste Me-
tallschicht erreicht ist und den Abtragungsprozess beendet.
Mit dem bekannten Verfahren werden insbesondere bei der Her-
15 stellung mehrlagiger Leiterplatten die erforderlichen Durch-
kontaktierungslöcher in Form von Sacklöchern hergestellt.

Aus der DE-Z "Feinwerktechnik & Messtechnik 91 (1983) 2,
S. 56-58 ist ein ähnliches Verfahren zur Herstellung mehrla-
20 giger Leiterplatten bekannt, bei welchem die als Durchkontak-
tierungen dienenden Sacklöcher mit Hilfe eines CO₂-Lasers er-
zeugt werden. Auch hier dient die oberste Kupferfolie als
Lochmaske, bei der überall dort, wo der Laserstrahl ein Loch
erzeugen soll, das Kupfer weggeätzt wird.

25 Aus der DE-A-197 19 700 sind auch bereits Einrichtungen zum
Laserbohren von Laminaten bekannt, bei welchen zum Bohren der
Metallschichten ein erster Laser mit einer Wellenlänge im Be-
reich von etwa 266 nm bis 1064 nm und zum Bohren der Die-
30 lektrikumsschichten ein zweiter Laser mit einer Wellenlänge
im Bereich von etwa 1064 nm bis 10600 nm eingesetzt werden.

Aus der US-A-5 593 606 ist ein Verfahren zum Laserbohren von
Laminaten bekannt, bei welchem zum Bohren der Metallschichten
35 und zum Bohren der Dielektrikumsschichten ein einziger UV-
Laser eingesetzt wird, dessen Wellenlängen unter 400 nm lie-
gen und dessen Pulsbreiten unter 100 ns liegen. Unter der

Voraussetzung, dass kein Excimer-Laser verwendet wird, werden also Metall und organisches Material mit dem gleichen UV-Laser gebohrt.

- 5 Aus der DE-A-198 24 225 ist ein weiteres Verfahren zum Laserbohren von Laminaten bekannt, bei welchem zum Bohren der Metallschichten und zum Bohren der Dielektrikumsschichten beispielsweise auch ein SHG (zweite harmonische Generation)-YAG-Laser mit einer Wellenlänge von 532 nm oder ein THG (dritte harmonische Generation)-YAG-Laser mit einer Wellenlänge von 10 355 nm eingesetzt werden können.

- Grundsätzlich kann festgestellt werden, dass beim Laserbohren von organischen Materialien mit UV-Lasern, das heißt mit Wellenlängen unterhalb 400 nm, eine photochemische Zersetzung der organischen Materialien stattfindet. Hier kommt es also zu keinen Verbrennungen und aufgrund der allenfalls äußerst geringen thermischen Belastung kommt es bei Laminaten zu keiner Delamination. Im Gegensatz dazu findet beim Laserbohren von organischen Materialien mit CO₂-Lasern eine thermische Zersetzung der organischen Materialien statt, das heißt es kann zu Verbrennungen kommen und bei Laminaten besteht die Gefahr einer Delamination. Im Vergleich zu UV-Lasern können mit CO₂-Lasern beim Bohren von organischen Materialien jedoch 25 erheblich kürzere Bearbeitungszeiten erzielt werden.

- Der in den Ansprüchen 1 und 13 angegebenen Erfindung liegt das Problem zugrunde, beim Laserbohren von Laminaten, die mindestens eine Metallschicht und mindestens eine Dielektrikumsschicht aus einem organischen Material aufweisen, eine rasche Herstellung von Sack- oder Durchgangslöchern ohne Beschädigung der Lamine zu ermöglichen. 30

- Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass mit frequenzverdoppelten Nd-Vanadate-Lasern mit einer Wellenlänge von 532 nm bei kurzen Pulsbreiten unter 40 ns sowohl die Metallschichten als auch die Dielektrikumsschichten effektiv 35

bearbeitet werden können. Dabei werden für das Laserbohren der Metallschichten Pulsfrequenzen ≥ 30 kHz gewählt, während für das Laserbohren der Dielektrikumsschichten Pulsfrequenzen ≥ 20 kHz gewählt werden. Durch die Wahl höherer Pulsfrequenzen für die Bearbeitung der organischen Materialien ergibt sich eine besonders effektive Laserbearbeitung beider Materialarten. Bei der Laserbearbeitung der organischen Materialien ergibt sich eine Kombination von photochemischer und thermischer Zersetzung, die im Vergleich zu UV-Lasern kürzere Bearbeitungszeiten ermöglicht und im Vergleich zu CO₂-Lasern zu hohe thermische Belastungen vermeidet.

Der für das Bohren von Laminaten erfindungsgemäß ausgewählte frequenzverdoppelte ND-Vanadate-Laser ermöglicht sehr hohe Pulsfrequenzen, die sogar über 100 kHz liegen können bei geringen Pulsbreiten von weniger als 40 ns. Die hohen Pulsfrequenzen ermöglichen dabei eine rasche und effektive Bearbeitung der Lamine, während durch die niedrigen Pulsbreiten eine sehr niedrige thermische Belastung gewährleistet wird. Mit anderen Lasern, die mit ähnlichen oder gleichen Wellenlängen arbeiten, kann eine derartige Kombination von hohen Pulsfrequenzen und kurzen Pulsbreiten nicht realisiert werden. So können beispielsweise bei dem aus der DE-A-198 24 225 bekannten SHG-YAG-Laser bei höheren Pulsfrequenzen allenfalls Pulsbreiten von 70 bis 80 ns erzielt werden.

Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens gehen aus den Ansprüchen 2 bis 12 hervor.

Die Ausgestaltung nach Anspruch 2 ermöglicht durch Pulsbreiten von weniger als 30 ns eine noch geringere thermische Belastung der Lamine beim Laserbohren.

Bei Verwendung eines fokussierten Laserstrahls mit einem Spotdurchmesser zwischen 10 μm und 100 μm gemäß Anspruch 3 ergibt sich eine effektive Laserbearbeitung von Metall und organischem Material. Bei Verwendung von Spotdurchmessern

zwischen 20 μm und 50 μm gemäß Anspruch 4 kann die Laserbearbeitung beider Materialien noch effektiver gestaltet werden.

5 Die Ausgestaltung nach Anspruch 5 ermöglicht durch die höhere Absorption der Laserstrahlen im organischen Material eine erhebliche Steigerung der Bearbeitungsgeschwindigkeit. Die Zusatzstoffe sollen dabei einen deutlich höheren Absorptionsgrad für Laserstrahlen mit einer Wellenlänge von 532 nm auf-
10 weisen als das reine organische Material.

Die Weiterbildung nach Anspruch 6 ermöglicht eine besonders einfache und wirtschaftliche Steigerung des Absorptionsgrades des organischen Materials.

15

Die Ausgestaltung nach Anspruch 7 ermöglicht durch die Auswahl von roten Zusatzstoffen eine Optimierung des Absorptionsgrades, da das grüne Licht der Wellenlänge 532 nm durch die Komplementärfarbe Rot besonders gut absorbiert wird.

20

Die Weiterbildung nach Anspruch 8 gibt für die Beimengung von Pigmenten als Zusatzstoff einen Mengenbereich an, der sich zur Steigerung des Absorptionsgrades ohne Beeinträchtigung der sonstigen Eigenschaften besonders gut bewährt hat. Der in
25 Anspruch 9 angegebene engere Mengenbereich ist dabei als optimal anzusehen.

Wird der Absorptionsgrad des organischen Materials durch die Beimengung von Zusatzstoffen gemäß Anspruch 10 auf mindestens
30 50 % gesteigert, so ergibt sich bereits eine beträchtliche Steigerung der Bearbeitungsgeschwindigkeit im organischen Material. Bei einer Steigerung des Absorptionsgrades auf mindestens 60 % gemäß Anspruch 11 bzw. auf mindestens 80% gemäß
Anspruch 12 können die Bearbeitungszeiten für das Laserbohren
35 des organischen Materials entsprechend weiter verringert werden.

In den nachfolgend beschriebenen Beispielen wurden die folgenden Lasertypen eingesetzt:

Laser I:

- 5 Diodengepumpter, frequenzverdoppelter Nd-Vanadate-Laser der Firma Spectra Physics, Mountain View, California, US.

Bezeichnung: T80-YHP40-532QW

Wellenlänge: 532 nm

Leistung: ca. 8,5 W

- 10 Betriebsart: Monomode TEM₀₀

Pulsbreite: 20 ns bei Pulsfrequenz 10 kHz

Pulsfrequenz: bis 200 kHz

Feldgröße: 100x100 mm².

- 15 Laser II:

Diodengepumpter, frequenzverdoppelter Nd-Vanadate-Laser der Firma Haas-Laser GmbH, Schramberg, DE.

Bezeichnung: keine, da Prototype

Wellenlänge: 532 nm

- 20 Leistung: ca. 4,0 W

Betriebsart: Monomode TEM₀₀

Pulsbreite: 25 ns bei Pulsfrequenz 10 kHz

Pulsfrequenz: bis 200 kHz.

Feldgröße: 100x100 mm².

25

Mit den Lasern I und II wurden die folgenden Materialien bearbeitet:

Material I:

- 30 Ein RCC-Material (RCC = Resin Coated Copper Foil) wird auf ein beidseitig mit Kupferfolie beschichtetes, glasfaserverstärktes FR4-Material (FR4 = level 4 fire retardant epoxy-glass composition) auflaminiert. Es ergibt sich eine Schichtenfolge mit einer 12 µm starken Kupferfolie einer 60 µm
- 35 starken Schicht aus unverstärktem Epoxy-Material, einer 16 µm starken Kupferfolie, einer 1 mm starken Schicht aus glasfa-

serverstärktem Epoxy-Material und einer 16 µm starken Kupferfolie.

Material II:

5 Auf ein 60 µm starkes FR4-Material sind beidseitig jeweils 12 µm starke Kupferfolien auflaminiert.

Zur Modifikation der vorstehend geschilderten Materialien I und II standen folgende Zusatzstoffe zur Verfügung:

Zusatzstoff I:

10 Organisches rotes Pigment mit der Bezeichnung "1501 Fast Red" (C.I. Pigment Red 48:1) der Firma Xijingming, Shenzhou City, Hebei Province, P.R. China. Es handelt sich um ein Azo-Pigment auf der Basis eines Bariumsalzes.

15 Zusatzstoff II:

Anorganisches rotes Pigment mit der Bezeichnung "Bayferrox™" (C.I. Pigment Rot 101) der Bayer AG, DE. Es handelt sich um ein Eisenoxidrotpigment.

20 Zusatzstoff III:

Polymerlöslicher Antrachinon-Farbstoff mit der Bezeichnung "Oracet™ Gelb GHS (C.I. Solvent Gelb 163) der CIBA-Geigy AG, CH.

25 Zusatzstoff IV:

Fasern eines Rubinglases, das durch Zusatz von 2 Gew.-% Selen, 1 Gew.-% Cadmiumsulfid, 1 Gew.-% Arsentrioxid und 0,5 Gew.-% Kohle zu einem Grundglas der Zusammensetzung $\text{Na}_2\text{O}-\text{ZnO}-4\text{SiO}_2$ hergestellt wurde

30

Beispiel 1:

Mit dem Laser I wurden in die obere, 12 µm starke Kupferfolie und die 60 µm starke Dielektrikumsschicht aus unverstärktem Epoxy-Material des Materials I Sacklöcher mit einem Durchmesser von 125 µm eingebracht. Die Pulsfrequenz betrug 45 kHz für das Bohren der Kupferschicht und 25 kHz für das Bohren der Dielektrikumsschicht. Die Pulslänge betrug 30 ns.

35

Bei Verwendung von zwei Galvanometerspiegeln zur Ablenkung des Laserstrahls in x-Richtung und in y-Richtung wurde eine Fläche von 10 cm x 10 cm bearbeitet. Mit einem Spotdurchmesser des fokussierten Laserstrahls von ca. 25 µm wurde der Laserstrahl zum Kupferbohren im äußeren Lochbereich in wenigen konzentrischen Kreisen bewegt, wobei dann der innere Bereich der Kupferfolie von selbst ausgeworfen wird. Der Durchmesser des äußeren konzentrischen Kreises betrug dabei 110 µm. Die Lineargeschwindigkeit des Laserstrahls betrug 900 mm/s. Zum Bohren des Epoxy-Materials wurde der Laserstrahl 1,6 mm außer Fokus gestellt (OOF = Out of Focus), wobei aber auch hier konzentrische Kreise beschrieben wurden. Nach dem Durchbohren des Epoxy-Materials wurde die darunterliegende Kupferfolie nur geringfügig angegriffen.

Das Bohren der Kupferfolie erfolgte mit einer Geschwindigkeit von 289 Löchern pro Sekunde, während das Bohren des Epoxy-Materials mit einer Geschwindigkeit von 220 Löchern pro Sekunde erfolgte. Das Einbringen der Sacklöcher in das Laminat erfolgte somit mit einer Geschwindigkeit von 120 Löchern pro Sekunde.

Beispiel 2:

Abweichend vom Beispiel 1 wurde der Laser II mit den gleichen Laserparametern eingesetzt. Das Bohren der Kupferfolie erfolgte hier mit einer Geschwindigkeit von 145 Löchern pro Sekunde, während das Bohren des Epoxy-Materials mit einer Geschwindigkeit von 122 Löchern pro Sekunde erfolgte. Das Einbringen der Sacklöcher in das Laminat erfolgte somit mit einer Geschwindigkeit von 65 Löchern pro Sekunde.

Beispiel 3:

Abweichend vom Beispiel 1 wurden die Sacklöcher in das Material II eingebracht. Die Ergebnisse waren vergleichbar.

Beispiel 4:

Abweichend vom Beispiel 2 wurden die Sacklöcher in das Material II eingebracht. Die Ergebnisse waren vergleichbar.

5 Beispiel 5:

Abweichend vom Beispiel 1 wurden Sacklöcher mit einem Durchmesser von 100 μm hergestellt. Das Bohren der Kupferfolie erfolgte mit einer Geschwindigkeit von 398 Löchern pro Sekunde, während das Bohren des Epoxy-Materials mit einer Geschwindigkeit von 382 Löchern pro Sekunde erfolgte. Das Einbringen der Sacklöcher in das Laminat erfolgte somit mit einer Geschwindigkeit von 183 Löchern pro Sekunde.

15 Beispiel 6:

Abweichend vom Beispiel 2 wurden Sacklöcher mit einem Durchmesser von 100 μm hergestellt. Das Bohren der Kupferfolie erfolgte mit einer Geschwindigkeit von 199 Löchern pro Sekunde, während das Bohren des Epoxy-Materials mit einer Geschwindigkeit von 212 Löchern pro Sekunde erfolgte. Das Einbringen der Sacklöcher in das Laminat erfolgte somit mit einer Geschwindigkeit von 99 Löchern pro Sekunde.

25 Beispiel 7:

Abweichend vom Beispiel 1 wurden Sacklöcher mit einem Durchmesser von 75 μm hergestellt. Das Bohren der Kupferfolie erfolgte mit einer Geschwindigkeit von 750 Löchern pro Sekunde, während das Bohren des Epoxy-Materials mit einer Geschwindigkeit von 800 Löchern pro Sekunde erfolgte. Das Einbringen der Sacklöcher in das Laminat erfolgte somit mit einer Geschwindigkeit von 300 Löchern pro Sekunde.

35 Beispiel 8:

Abweichend vom Beispiel 2 wurden Sacklöcher mit einem Durchmesser von 75 μm hergestellt. Das Bohren der Kupferfolie erfolgte mit einer Geschwindigkeit von 370 Löchern pro Sekunde, während das Bohren des Epoxy-Materials mit einer Geschwindigkeit von 400 Löchern pro Sekunde erfolgte. Das Einbringen der

Sacklöcher in das Laminat erfolgte somit mit einer Geschwindigkeit von 150 Löchern pro Sekunde.

Beispiel 9:

- 5 Abweichend vom Beispiel 1 wurde ein modifiziertes Material I verwendet, bei welchem dem unverstärkten Epoxy-Material ca. 1,5 Gew.-% des Zusatzstoffes I beigemischt wurden. Die Geschwindigkeit für das Bohren des Epoxy-Materials konnte durch die verbesserte Absorption der Laserstrahlung auf 550 Löcher pro Sekunde gesteigert werden. Die Geschwindigkeit für das Einbringen der Sacklöcher in das Laminat konnte um ca. 50 % auf etwa 180 Löcher gesteigert werden.

Beispiel 10:

- 15 Abweichend vom Beispiel 9 wurden dem unverstärkten Epoxy-Material ca. 1,5 Gew.-% des Zusatzstoffes II beigemischt. Die Ergebnisse waren vergleichbar.

Beispiel 11:

- 20 Abweichend vom Beispiel 9 wurden dem unverstärkten Epoxy-Material ca. 1,5 Gew.-% des Zusatzstoffes III beigemischt. Die Steigerung der Geschwindigkeit für das Bohren des Epoxy-Materials fiel hier etwas geringer aus.

25 Beispiel 12:

Abweichend vom Beispiel 9 wurde der Laser II mit den gleichen Laserparametern eingesetzt. Die Geschwindigkeit für das Bohren des Epoxy-Materials konnte auf 306 Löcher pro Sekunde gesteigert werden.

30

Beispiel 13:

Abweichend vom Beispiel 9 wurden Sacklöcher mit einem Durchmesser von 100 µm hergestellt. Die Geschwindigkeit für das Bohren des Epoxy-Materials betrug 956 Löcher pro Sekunde.

35

Beispiel 14:

Abweichend vom Beispiel 12 wurden Sacklöcher mit einem Durchmesser von 100 µm hergestellt. Die Geschwindigkeit für das Bohren des Epoxy-Materials betrug 531 Löcher pro Sekunde.

5

Beispiel 15:

Abweichend vom Beispiel 3 wurde ein modifiziertes Material II verwendet, bei welchem das FR4-Material als Epoxy-Material ausgebildet war, das anstelle der üblichen Glasfaserverstärkung mit ca. 50 Gew.-% Fasern des Zusatzstoffes IV verstärkt war. Die Geschwindigkeit für das Bohren dieses Epoxy-Materials konnte um einen Faktor zwischen 2 und 2,5 gesteigert werden.

10

15 Anstelle der in den Beispielen 1 bis 15 angegebenen Sacklöcher können selbstverständlich auch Durchgangslöcher hergestellt werden. Das Bohren der unteren Kupferfolie erfolgt in diesem Fall unter den gleichen Bedingungen und mit dem gleichen Zeitaufwand wie das Bohren der oberen Kupferfolie.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Laserbohren von Laminaten, die mindestens eine Metallschicht und mindestens eine Dielektrikumsschicht aus einem organischen Material aufweisen, gekennzeichnet durch die Verwendung eines frequenzverdoppelten Nd-Vanadate-Lasers mit folgenden Laserparametern:
- Pulsbreite < 40 ns
 - Pulsfrequenz ≥ 30 kHz für die Metallschicht
 - 10 ≥ 20 kHz für die Dielektrikumsschicht
 - Wellenlänge = 532 nm.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Pulsbreite < 30 ns verwendet wird.
- 15 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein fokussierter Laserstrahl mit einem Spotdurchmesser zwischen 10 μm und 100 μm verwendet wird.
- 20 4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein fokussierter Laserstrahl mit einem Spotdurchmesser zwischen 20 μm und 40 μm verwendet wird.
- 25 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dem organischen Material Zusatzstoffe beigemischt werden, die Laserstrahlen mit einer Wellenlänge von 532 nm gut absorbieren.
- 30 6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass als Zusatzstoff mindestens ein anorganisches und/oder organisches Pigment und/oder mindestens ein polymerlöslicher Farbstoff und/oder mindestens ein faserförmiger Füllstoff verwendet wird.
- 35 7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass als Zusatzstoff mindestens ein anorganisches ro-

tes Pigment und/oder ein organisches rotes Pigment und/oder ein polymerlöslicher roter Farbstoff verwendet wird.

5 8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass dem organischen Material zwischen 0,1 Gew.-% und 5,0 Gew.-% Pigmente beigemischt werden.

10 9. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass dem organischen Material zwischen 1 Gew.-% und 2 Gew.-% Pigmente beigemischt werden.

15 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das organische Material durch die Beimischung der Zusatzstoffe einen Absorptionsgrad von mindestens 50 % für die Wellenlänge 532 nm der Laserstrahlung aufweist.

20 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das organische Material durch die Beimischung der Zusatzstoffe einen Absorptionsgrad von mindestens 60 % für die Wellenlänge 532 nm der Laserstrahlung aufweist.

25 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das organische Material durch die Beimischung der Zusatzstoffe einen Absorptionsgrad von mindestens 80 % für die Wellenlänge 532 nm der Laserstrahlung aufweist.

30 13. Einrichtung zum Laserbohren von Laminaten, die mindestens eine Metallschicht und mindestens eine Dielektrikumsschicht aus einem organischen Material aufweisen, mit einem frequenzverdoppelten Nd-Vanadate-Laser mit folgenden Laserparametern:

- 35 - Pulsbreite < 40 ns
- Pulsfrequenz ≥ 30 kHz für die Metallschicht
≥ 20 kHz für die Dielektrikumsschicht
- Wellenlänge = 532 nm.

Zusammenfassung

Verfahren und Einrichtung zum Laserbohren von Laminaten

- 5 Zum Laserbohren von Laminaten, die mindestens eine Metallschicht und mindestens eine Dielektrikumsschicht aus einem organischen Material aufweisen, wird ein frequenzverdoppelter Nd-Vanadate-Laser mit folgenden Parametern eingesetzt:
- Pulsbreite < 40 ns
 - 10 - Pulsfrequenz ≥ 30 kHz für die Metallschicht
 ≥ 20 kHz für die Dielektrikumsschicht
 - Wellenlänge = 532 nm.